

Rec'd PCT/PTO 28 DEC 2004

PCT/EP 03/07752

Mod. C.E. - 1-4-7 08-09-03

MODULARIO  
L.C.A. - 101



#2

10/519736

# Ministero delle Attività Produttive

Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività

Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

Ufficio G2

REC'D 18 SEP 2003

WIPO - PCT

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per: **Invenzione Industriale**

N. MI2002 A 001599



*Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali  
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati  
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

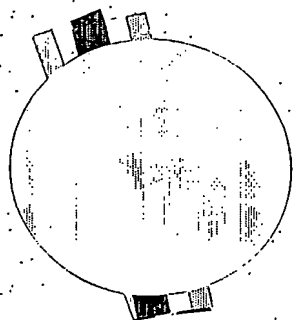
**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

EPO - DG 1

- 8. 09. 2003

(51)

Roma, li 13 AGO 2003



IL DIRIGENTE

*Elena Marinelli*  
Sig.ra E. MARINELLI

BEST AVAILABLE COPY

AL MINISTERO DELLE ATTIVITÀ PRODUTTIVE

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione: BERCO SPA  
Residenza: COPPARO FE codice: 1079420380  
2) Denominazione: \_\_\_\_\_  
Residenza: \_\_\_\_\_ codice: \_\_\_\_\_

B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome nome: COLETTI Raimondo e altri cod. fiscale: \_\_\_\_\_  
denominazione studio di appartenenza: ING. BARZANO' & ZANARDO MILANO S.p.A.  
via: BORGONUOVO n. 1 città: MILANO cap: 20121 (prov): MI

C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

via: \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_ città: \_\_\_\_\_ cap: \_\_\_\_\_ (prov): \_\_\_\_\_

D. TITOLO

classe proposta (sez/cl/sci): \_\_\_\_\_ gruppo/sottogruppo: \_\_\_\_\_

DISPOSITIVO TENDICINGOLO PER VEICOLI CINGOLATI

ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO:

SI ☐ NO ☒

SE ISTANZA: DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

N° PROTOCOLLO: \_\_\_\_\_

E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

cognome nome

1) BERTONI GIOVANNI 3) \_\_\_\_\_  
2) \_\_\_\_\_ 4) \_\_\_\_\_

F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione

tipo di priorità

numero di domanda

data di deposito

allegato S/R

SCIoglimento RISERVE

Data

N° Protocollo

1) \_\_\_\_\_  
2) \_\_\_\_\_

G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA CULTURE DI MICROORGANISMI, denominazione

H. ANNOTAZIONI SPECIALI

DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1) 2 PROV n. pag. 30 riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare) ....  
Doc. 2) 2 PROV n. tav. 03 disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare) .....  
Doc. 3) 1 RIS lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale .....  
Doc. 4) 1 RIS designazione inventore .....  
Doc. 5) 1 RIS documenti di priorità con traduzione in italiano .....  
Doc. 6) 1 RIS autorizzazione o atto di cessione .....  
Doc. 7) 1 nominativo completo del richiedente

SCIoglimento RISERVE  
Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
N° Protocollo: \_\_\_\_\_  
confronta singole priorità  
\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

8) attestati di versamento, totale Euro: DUECENTONOVANTUNO/00

obbligatorio

COMPILATO IL

19/07/2002

FIRMA DEL(I) RICHIEDENTE(I)

1 MANDA PER SE E PER GLI ALTRI

CONTINUA SI/NO

NO

DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SI/NO

SI

CAMERA DI COMMERCIO IND. ART. E AGR. DI MILANO

MILANO

codice 15

VERBALE DI DEPOSITO

NUMERO DI DOMANDA

MI2002A 001599

Reg. A.

L'anno DUEMILADUE

DICIANNOVE

, del mese di

LUGLIO

Il(I) richiedente(i) sopraindicato(i) ha(hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda di brevetto

00 fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto sopraindicato.

I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE

IL DEPOSITANTE

L'UFFICIALE ROGANTE

**RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE, DESCRIZIONE E RIVENDICAZIONE**

NUMERO DOMANDA MI 2002A 001599 REG. A

DATA DI DEPOSITO 19/07/2002

NUMERO BREVETTO

DATA DI RILASCIO 11/11/11

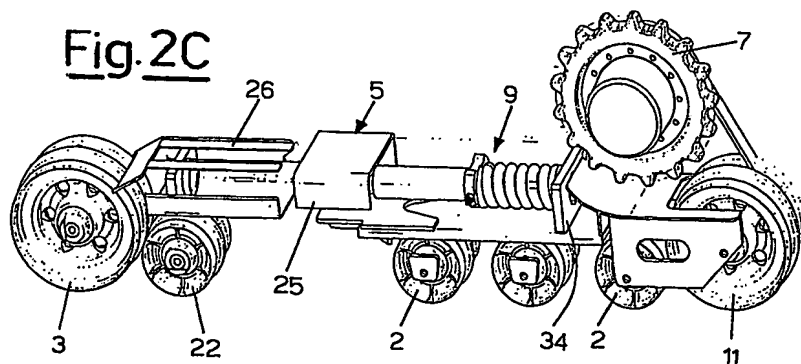
**D. TITOLO**

~~"Dispositivo tendicingolo per veicoli cingolati"~~

## L RIASSUNTO

Dispositivo tendicingolo per veicoli cingolati dove il corpo carrello comprende una struttura tendicingolo per modificare l'interasse le ruote anteriore e posteriore del corpo carrello dotata di uno o più rulli portanti mobili messi in grado di rimanere sempre alla stessa distanza dalla ruota folle del tendicingolo in qualsiasi condizione operativa.

## M. DISEGNO



DESCRIZIONE dell'invenzione industriale

a nome: BERCO S.p.A.

di nazionalità: italiana

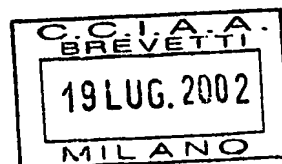
MI 2002A 0 0 1 5 9.9

con sede in: COPPARO FE

-----

Nella costruzione di veicoli cingolati, indipendente-  
mente da dimensione e tipologia degli stessi, come  
trattori agricoli, bulldozers, pale, escavatori, dum-  
pers, finitrici stradali, è generalmente indispensa-  
bile un dispositivo tendicingolo. Tale dispositivo  
assolve alla funzione di consentire, imporre e poi di  
mantenere costante sul cingolo, il valore appropriato  
di tensione, nonché di ammortizzare e limitare i so-  
vraccarichi accidentali di tensione, insorgenti du-  
rante l'esercizio operativo del mezzo.

Nei vari casi di applicazione contemplati, il cingolo  
può essere di varia struttura e materiali, metallico  
o non metallico. Caso per caso, i valori di pre-  
tensionamento necessari possono essere molto diversi.  
Essi risultano in funzione delle caratteristiche di  
peso e velocità del veicolo, della tipologia dello  
stesso, del tipo di cingolo installato, delle condi-  
zioni ambientali in cui il mezzo, di volta in volta,  
si trova ad operare, nonché di altri fattori ancora.  
Analogamente, anche i limiti dei valori di tensione



ammissibili sul cingolo sono molto diversi, dipendendo essenzialmente dalla massima coppia motrice disponibile, chiaramente legata al peso del veicolo, nonché alle capacità dinamiche di progetto dello stesso, quali ad esempio i valori massimi richiesti della pendenza superabile, dello sforzo di traino o della spinta sviluppabile, in relazione alle condizioni e modalità di impiego del mezzo.

Al dispositivo tendicingolo non viene solamente demandata la funzione di mantenere e regolare la tensione impostata nel cingolo durante l'esercizio della macchina. I veicoli cingolati sono destinati ad operare soprattutto in ambienti cosiddetti "off-road", come cave, cantieri di grosse opere civili, rimozione frane, miniere a cielo aperto e così via. In tali impieghi, è molto frequente l'evenienza che un corpo estraneo di qualsivoglia natura si intrometta all'interno della cingolatura. Essa è praticamente un insieme ad interasse ruote fisso: essendo il cingolo un organo con sviluppo di lunghezza fissa, vale a dire non estensibile elasticamente, l'intrusione di un elemento estraneo richiederebbe che il cingolo potesse allungarsi per poter comprendere al suo interno anche l'ingombro aggiuntivo che si crea. L'intrusione induce così repentinamente un sovraccarico di tensio-

ne sul cingolo e un parallelo aumento degli sforzi in tutti gli altri organi meccanici collegati, sovente oltre i limiti di progetto e causa di danni gravi.

Nella pratica, per poter superare il problema, non disponendo di cingoli capaci di allungarsi elasticamente, si conferisce al dispositivo tendicingolo anche la funzione di assorbire le tensioni dovute all'intrusione, rendendo elasticamente accorciabile l'interasse tra le ruote, vale a dire consentendo un arretramento di tipo elastico alla ruota folle di rinvio. In tal modo si rende disponibile, nella misura necessaria, un eccesso temporaneo della lunghezza di sviluppo del cingolo rispetto al valore temporaneamente ridotto dell'interasse della ruota folle motrice.

Ciò consente non solo di tollerare e contenere l'ingombro istantaneo supplementare del corpo estraneo all'interno della cingolatura, ma anche di limitare la sovratensione indotta nella circostanza.

In tale fase temporanea, consentendo una riduzione elastica dell'interasse delle ruote folle e motrice sufficiente a permettere al cingolo di potersi avvolgere attorno alla ruota motrice senza più ingranare con la dentatura della stessa, si perviene all'effetto di annullare la trasmissione dello sforzo

di trazione dalla ruota motrice al cingolo, limitando così la tensione presente sullo stesso alla sola quota dovuta alla spinta sviluppata dal tendicingolo in tale fase.

Tale funzione aggiuntiva attribuita pertanto al tendicingolo comporta che esso sia in grado anche di avere un'escursione di corsa aggiuntiva temporanea per sopportare e compensare anche l'intrusione nella cingolatura di corpi estranei di dimensione significativa e predeterminata.

Per rendere evidenti i problemi tecnici affrontati e i vantaggi del dispositivo tendicingolo secondo la presente invenzione, nella figura 1 viene illustrato schematicamente il complesso della struttura del cosiddetto "sottocarro" di una macchina cingolata, prevista per le normali direzioni di lavoro A e B.

Nello schema di figura 1 si rilevano i componenti essenziale del "sottocarro" che consistono in una catena articolata 1 che circola tra la ruota motrice 7 e la ruota anteriore 3, con due tratti sostanzialmente diritti rispettivamente inferiore definito dai rulli inferiori 2, sui quali insiste il peso del veicolo cingolato, e superiore definito dai rulli superiori 6.

Nella situazione più frequente i rulli 2 vengono in-



dividualmente fissati al carrello; non è però raro il caso in cui i rulli 2 vengono invece installati in coppia su elementi rigidi di sostegno, a loro volta fissati al carrello. Tali elementi possono essere a bilanciere capace di una limitata rotazione angolare attorno ad un asse trasversale per seguire, con rotazione oraria ed antioraria, le asperità del terreno migliorando così le doti di aderenza della macchina per un migliore contatto tra cingolo e terreno. Tali bilancieri possono anche essere dotati di fine corsa e di ammortizzatori elastici.

Questa modalità di realizzazione, con rulli capaci di oscillare, tende a determinare un combaciamento più completo della linea di contatto cingolo/terreno, sopra la quale il mezzo deve spostarsi, con miglioramento della capacità di trazione/spinta del mezzo cingolato. Questo tipo di disposizione dei rulli portanti 2 viene correntemente denominato "a carrelli flottanti".

Sulla catena 1 viene applicata una serie di suole o pattini 4, che possono essere di vari tipi e che devono assicurare sia l'aderenza al terreno per trasmettere la forza di trazione sia la distribuzione ed il sostentamento del peso del veicolo cingolato sul terreno. Il gruppo ammortizzatore-tenditore 5 viene



collegato all'asse della ruota anteriore 3 opposta alla ruota motrice. In questo schema generico viene mostrato un tendicingolo tradizionale in cui la ruota folle 3 è montata su supporti 8 che le consentono uno spostamento in direzione longitudinale rispetto alla struttura del sottocarro, l'ammortizzatore elastico 9 è mostrato come una molla ad elica che lavora compressa ed un tenditore mostrato come un cilindro 10 a grasso. Per le funzioni di tenditore ed ammortizzatore sono stati proposti dispositivi a molla, oleodinamici, pneumatici e a grasso, a pistoncini flottanti, integrati tra loro secondo varie strutture di volta in volta separate od integrate una nell'altra, con soluzioni che volta per volta soddisfano sia le richieste di prestazioni al tendicingolo, sia la necessità di contenere gli ingombri del sistema complessivo ed infine la facilità di montaggio e manutenzione.

In alcuni casi lo schema di figura 1 viene modificato secondo lo schema di figura 1A, in cui la ruota posteriore 11 è un semplice rinvio e la ruota motrice 7 è montata in posizione arretrata ma più elevata, dando al perimetro della catena 1 uno sviluppo triangolare.

Nella generalità delle macchine cingolate l'elemento strutturale portante del peso della macchina da di-

stribuire sul terreno è costituito da una struttura intermedia, correntemente denominata "corpo carrello" o "sottocarro", costituita da una specie di trave, presente in coppia, almeno una per ciascun lato del veicolo, di elevata rigidità e poco deformabile. Nelle costruzioni più recenti tali strutture sono realizzati generalmente con scatolati di carpenteria metallica, a struttura composita e/o reticolare, sui quali vengono montati gli organi di rotolamento necessari per lo spostamento ed il sostentamento del mezzo (nello schema di figura 1 ad esempio i rulli portanti 2 posti nel tratto inferiore della catena 1), mentre la parte superiore del suddetto "corpo carrello" costituisce la base di appoggio che sostiene tutta la rimanente struttura della macchina e i suoi organi principali, quali motori, trasmissione, pompe e così via.

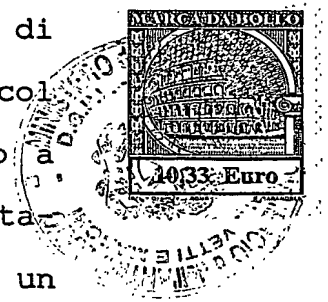
Se il mezzo cingolato poggia e lavora su una superficie sostanzialmente piana, nessun contributo al sostentamento del veicolo proviene, né è richiesto, dalla ruota folle 3.

In linea generale, il posizionamento in altezza della ruota folle 3, rispetto alla linea di appoggio costituita dalla retta tangente i punti di contatto dei rulli portanti 2 con il cingolo vero e proprio (cate-

na 1 e pattini o suole 4) nelle macchine cingolate è definito in modo da ottenere che l'analogo punto di contatto dalla parte inferiore della ruota folle col cingolo risulti sostanzialmente più alto rispetto a detta retta tangente. Tale disposizione è fondamentale per la regolarità di marcia del mezzo, consente un impegno progressivo col terreno del pattino e riduce inoltre le rilevanti resistenze che le cingolature incontrano nei cambi di direzione.

Ben diversa è invece la situazione su un terreno accidentato: in presenza di un ostacolo frontale o anche solo all'inizio di una brusca salita è il primo tratto di cingolo portato dalla ruota folle 3 anteriore che sopporta il peso della parte anteriore del veicolo, mentre i rulli portanti 2 si trovano sospesi e non risultano utili per sostenere il veicolo. L'elemento della ruota folle anteriore 3 risulta sollecitato a portare parte del peso del veicolo anche in presenza di terreni cedevoli o incoerenti.

In linea generale, tra i rulli portanti 2, normalmente tutti della stessa dimensione tra loro, e la ruota folle 3 vi è una rilevante differenza di diametro e di ingombro. Questo non consente l'eguaglianza della minima distanza possibile tra i rispettivi punti di contatto di detti organi con la catena 1 del cingolo:



gli elementi di minor diametro possono essere distribuiti assai vicini tra loro e determinare una serie di punti di contatto con il cingolo assai ravvicinati. Al contrario, il primo rullo 2 portante della fila non può essere disposto molto vicino alla ruota folle 3, per le ragioni geometriche e meccaniche già esposte. Una di esse è il diametro della stessa ruota folle 3, che in genere è molto più grande di quello dei rulli portanti 2 e che non può essere ridotto al di sotto di un certo valore minimo, funzione a sua volta del passo della catena e dell'angolo massimo di articolazione possibile tra le barrette o sezioni adiacenti della catena stessa.

In conseguenza, il tratto di cingolo che intercorre tra l'asse della ruota folle 3 e l'asse del primo dei rulli portanti 2 risulta relativamente il più lungo tratto di cingolo privo di punti di contatto con gli organi di rotolamento. Tali tratti risultano pertanto più esposti a significative deformazioni di inflessione negativa, assai pregiudizievoli per l'integrità del sistema di cingolo, anche per le deformazioni generate dalle gibbosità e dagli ostacoli di tipo localizzato presenti inevitabilmente nel terreno, particolarmente nell'impiego fuori strada, il cosiddetto "off-road".

Al riguardo, comunemente la massima articolazione in senso negativo ammissibile su un cingolo è pari a circa  $\frac{1}{4}$  del corrispondente valore in senso positivo, cioè dell'angolo di articolazione tra due sezioni adiacenti del cingolo quando lo stesso si avvolge attorno alle ruote 3 e 7. In linea generale, risulta praticamente ammissibile come massimo angolo di inflessione negativa un valore di  $8-10^\circ$ , mentre il limite ammesso come angolo di inflessione positiva sale a  $35-38^\circ$ . In altri termini, la periferia esterna del cingolo non deve assumere una significativa concavità. In tal caso, il superamento dei valori ammissibili di inflessione negativa porta a fenomeni di interferenza meccanica tra gli organi adiacenti costituenti il cingolo (pattini o soole 4) con possibilità di danni e rotture, di notevoli sovratensioni sui giunti della catena, di allentamento e perdita degli organi di fissaggio dei pattini, compromettendo in generale l'integrità del cingolo. Tale circostanza è particolarmente deprecabile nel caso di catene di tipo lubrificato, pregiate e costose ma anche molto sensibili ai maltrattamenti.

Anche rimanendo nei limiti ammissibili riportati sopra la concavità esterna del cingolo, ovvero la sua inflessione negativa, risulta comunque un fattore de-

terminante dell'usura progressiva interna dei giunti del cingolo e di riduzione della sua vita tecnica. È pertanto essenziale che tale inflessione negativa venga limitata ed impedita il più possibile.

La riduzione dell'entità di detto fenomeno ha un significativo valore economico, quale fattore di prolungamento della vita del cingolo e di conseguenza delle altre parti che costituiscono l'insieme della cingolatura e che lavorano a contatto con esso.

In linea generale, nella determinazione del costo di esercizio delle macchine cingolate, la quota relativa a manutenzione e ammortamento della cingolatura costituisce una delle voci principali del suo costo orario, di pari rilevanza degli altri costi diretti come il consumo di carburante e il costo dell'operatore. Il prolungamento della vita della cingolatura, con conseguente riduzione della sua incidenza sui costi, risulta quindi determinante per la competitività nell'impiego del mezzo. Si deve inoltre considerare che la cingolatura deve essere sostituita completamente per motivi di usura dopo alcune migliaia di ore di lavoro, variabili a seconda del tipo di macchina.

Una ulteriore funzione delegata al dispositivo tendicingolo è legata all'installazione e successivo ten-

sionamento del cingolo sulla macchina. Se si considera che il cingolo è generalmente inestensibile e che deve essere ancorato, per resistere anche alle sollecitazioni trasversali, ad altri elementi dell'insieme della cingolatura che ne impediscono appunto il disaccoppiamento e la fuoruscita laterale durante l'esercizio, il suo montaggio senza il dispositivo tendicingolo sarebbe praticamente impossibile o comunque difficoltoso.

Occorre infine considerare che la regolazione dell'interasse tra le ruote è fondamentale, durante l'arco di vita del cingolo, per poter "riprendere", ovvero recuperare, il suo allungamento nel tempo, dovuto all'usura progressiva delle sue articolazioni. Nella pratica operativa, con il tendicingolo si procede infatti a compensare detto allungamento tramite successivi aumenti dell'interasse ruote, fino ad un suo incremento totale pari a  $\frac{1}{2}$  passo del cingolo. A questo punto, si procede a rimuovere una della sezioni del cingolo, riportando così lo stesso al valore di lunghezza di sviluppo a nuovo, e parallelamente si riporta l'interasse ruote al suo valore iniziale.

Nella pratica corrente, le diverse funzioni richieste al tendicingolo si possono realizzare in modo soddisfacente, come detto, mediante l'azione combinata di



un elemento di tipo elastico (ad esempio una molla ad elica cilindrica), combinato con un dispositivo con funzione di fine corsa registrabile. Esso può consistere ad esempio in un gruppo cilindro/pistone contenente grasso in pressione, o ad azionamento oleodinamico. Nei casi più semplici, esso può essere realizzato con un dispositivo a vite di manovra, con bloccaggio mediante dado e controdado; nelle applicazioni più sofisticate sono stati proposti anche dispositivi combinati, di tipo oleopneumatico, capaci di assolvere entrambe le funzioni di ammortizzatore e di tenditore di cingolo.

Indipendentemente dalla loro complessità costruttiva, a tutti questi sistemi tendicingolo si richiede di permettere una riduzione istantanea di tipo elastico dell'interasse tra le ruote 3 e 7, quando il valore di tensione della catena supera un valore di soglia impostato ed inoltre, e separatamente, si richiede la possibilità di registrare (sia in aumento che in riduzione) l'interasse tra dette ruote. L'effetto richiesto è sempre uno spostamento, a seconda dei casi avanti o indietro, della ruota 3 di rinvio, che tipicamente è una ruota folle.

Da quanto sopra è immediatamente evidente che con questi spostamenti della ruota di rinvio viene ad es-



sere variata anche la distanza intercorrente tra l'asse della ruota folle 3 e l'asse del primo rullo portante 2 del corpo carrello che risulta, nella tecnica nota, causa di notevoli danni ed inconvenienti.

Scopo della presente invenzione è quello di realizzare un dispositivo tendicingolo che, evitando gli inconvenienti dei sistemi tendicingolo disponibili nella tecnica nota, sia in grado di assolvere tutte le onerose funzioni che gli sono attribuite. Esso in particolare è diretto a mantenere costante e ad un valore minimo, durante il funzionamento del veicolo cingolato in tutte le condizioni, la lunghezza del tratto di cingolo interposto tra l'asse della ruota folle 3 e l'asse del primo rullo 2 ad essa adiacente, che risulta privo di sostegno.

Questo scopo secondo la presente invenzione viene raggiunto con il dispositivo tendicingolo secondo la definizione più generale della rivendicazione 1 e per le realizzazioni preferite o possibili varianti definite nelle rivendicazioni dipendenti.

Le caratteristiche ed i vantaggi del dispositivo tendicingolo secondo la presente invenzione risultano maggiormente evidenti dalla sua descrizione che segue, esemplificativa e non limitativa, riferita alla sua realizzazione su un veicolo cingolato tipico e

industrialmente significativo.

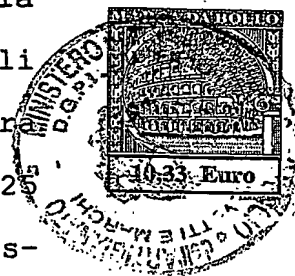
In figura 1 è illustrato lo schema generale della struttura del "sottocarro" ed è illustrativo dello stato della tecnica e dei problemi tecnici coinvolti. Nelle figure 2 e 3 vengono illustrate realizzazioni esemplificative del dispositivo tendicingolo secondo l'invenzione.

Nelle figure 2A,B,C vengono illustrate viste schematiche di una tipica realizzazione dell'invenzione, riferita all'architettura del "sottocarro", oppure corpo carrello, illustrata nella figura 1A, con la ruota motrice 7 collocata in posizione più elevata. In particolare la figura 2A mostra l'insieme del "sottocarro" secondo l'invenzione, privo delle parti convenzionali del cingolo; la figura 2B mostra la sua struttura scatolare; la figura 2C mostra la disposizione dell'apparato tendicingolo all'interno della struttura scatolare. Nella figura 3 è mostrato un esempio del dispositivo ammortizzatore e tenditore del cingolo.

Nelle figure 2A,B,C il sottocarro è costituito da una struttura reticolare oppure scatolare 20 che comprende gli elementi 21 per l'inserimento degli assi dei rulli inferiori portanti 2, la struttura posteriore 27 per la ruota posteriore 11 folle e il telaio 23

per la ruota motrice 7. Per semplicità di disegno, la struttura 20 è mostrata dotata solamente di tre rulli portanti 2. Nell'estremità anteriore della struttura scatolare 20 viene alloggiato un sistema di guide 25 solidali con essa e che permette lo scorrimento assiale controllato della struttura 8 portante il tendicingolo 5. Coerentemente alla geometria delle guide 25 la struttura mobile 8, portante il tendicingolo e la ruota folle anteriore 3, viene realizzata come struttura scatolare con riscontri 26 per impegnarsi nelle guide 25 e scorrere longitudinalmente all'interno della struttura scatolare 20 del corpo carrello, in posizione protetta. L'equipaggio mobile del dispositivo tendicingolo collegato alla struttura 8 viene così infilato frontalmente nel corpo carrello della macchina. Nelle figure qui allegate esemplificativamente il dispositivo tendicingolo viene illustrato installato sulla struttura scatolare 20 per muoversi secondo un asse orizzontale, ma esso può anche essere installato per muoversi con una certa inclinazione rispetto all'orizzontale.

La forma dei supporti di sostegno e guida 25/26 del tendicingolo secondo l'invenzione può variare a seconda del tipo di macchina alla quale esso viene applicato. Essi possono essere di forma molto semplice,



ad esempio prismatica comunemente presentata nei tipi più elementari, oppure di forma complessa per le macchine che lavorano in movimento, e non da ferme, dove i detti supporti possono essere ricavati da fusioni di forma opportuna sottoposte poi a lavorazioni meccaniche.

Secondo una caratteristica saliente della presente invenzione, la struttura mobile 8 comprende - oltre agli elementi 28 per l'installazione della ruota folle 3 - anche elementi 29 per dotare la parte scorrevole del tendicingolo di almeno un rullo portante 22, che è in grado pertanto di seguire il moto longitudinale della ruota anteriore folle 3 rimanendo sempre alla stessa distanza da essa in qualsiasi condizione operativa e con qualsiasi escursione del dispositivo tendicingolo. Nella realizzazione illustrata nelle figure 2A,B,C la struttura mobile 8 viene mostrata con un solo rullo portante 22, ma possono essere montati su di essa anche più rulli 22. Il rullo portante mobile 22, o i rulli portanti mobili 22, possono avere le stesse struttura e dimensione dei rulli portanti fissi 2, ma possono anche essere realizzati con dimensioni e struttura differente in considerazione dell'impiego del mezzo cingolato. Parimenti, il posizionamento in altezza dei rulli portanti mobili 22

rispetto ai rulli portanti fissi 2 può essere realizzato per allineare i loro punti di contatto inferiori col cingolo sulla stessa retta, oppure più in alto per sollevare gradualmente il cingolo tra i rulli portanti fissi 2 e la ruota folle 3.

Tra le guide longitudinali 25 solidali con la struttura 20 del "sottocarro" e i riscontri 26 posti sulla struttura mobile del tendicingolo possono venire inseriti componenti per agevolarne il reciproco scorrimento longitudinale, come cuscinetti a rulli, strisce di materiale antifrizione, guide lubrificate e così via.

All'interno della struttura 20 viene installato il complesso degli organi di azionamento del dispositivo tendicingolo, che alla sua estremità trova un riscontro 34 regolabile per il montaggio del suo equipaggio mobile con funzione di tenditore e di ammortizzatore.

Nella figura 3 si illustra esemplificativamente la struttura di un dispositivo tenditore ed ammortizzatore 30 che può venire inserito nello scatolato della struttura 20 del "sottocarro" per determinare l'escursione longitudinale della struttura 8 che porta la ruota folle 3 e il rullo portante 22, guidata dagli elementi 25/26 delle figure 2A e 2C, qui non mostrati per semplicità di disegno.

Il gruppo tenditore/ammortizzatore 30 comprende una guida cilindrica telescopica costituita da un pistone 41 scorrevole all'interno di un cilindro cavo 32, in direzione longitudinale. Sul cilindro 32 sono fissati in modo solidale e inamovibile uno spallamento 34, all'estremità dove esce il pistone 41, ed uno stelo 31, posizionato in asse col cilindro 32, in testa allo stesso, all'estremità opposta a quella dove esce il pistone 41. Sullo stelo 31 è collocato uno spallamento mobile 33, scorrevole lungo lo stelo 31 ed impedito di uscire dallo stesso mediante un apposito fermo meccanico disposto all'estremità dello stelo 31. Lo spallamento 33 è fissato, od alternativamente solo appoggiato, alla struttura 8 contenente la ruota folle 3.

Tra i due spallamenti 33 e 34 viene compressa una molla elicoidale 36, di lunghezza libera maggiore della massima distanza prevista tra i due spallamenti e coassiale con la guida telescopica 41/32, e che lavora mantenendo spinto lo spallamento scorrevole 33 contro il fermo meccanico disposto all'estremità anteriore dello stelo 31, il quale lavora come un tirante, in ragione della compressione imposta dalla molla 36 all'atto del suo montaggio.

Al fondo della cavità del cilindro 32 vi è una camera

38 che funge da fine corsa regolabile e da tenditore per il cingolo 1.

Nella situazione descritta, il valore della spinta sviluppata dalla molla 36, dipendente dal fatto che la distanza in senso assiale tra gli spallamenti 33 e 34 è inferiore alla sua lunghezza libera - valore correntemente indicato come "precarico" del gruppo tendicingolo - rappresenta il limite di indeformabilità elastica del dispositivo, quando sottoposto a sforzo di compressione assiale. Fin quando la compressione assiale applicata al gruppo non supera il valore di precarico della molla 36, il dispositivo si comporta come assialmente indeformabile. Quando invece viene superato il valore di precarico, la deformazione della molla 36 determina lo scorrimento dello spallamento 33 lungo lo stelo 31 verso lo spallamento 34, con incremento proporzionale del carico della molla 36.

Detto scorrimento si arresta nella posizione in cui si equilibrano le due forze. In tale configurazione, con lo spallamento 33 arretrato rispetto alla sua posizione a riposo, la porzione anteriore dello stelo 31 penetra liberamente in uno spazio predisposto all'interno della struttura 8.

Come già detto, al fondo della cavità del cilindro 32



vi è una camera 38 che funge da fine corsa regolabile e da tenditore della catena 1. Tale camera è riempita con iniezione di grasso od altro lubrificante mediante il condotto 39 fino ad ottenere la taratura della posizione longitudinale dello spallamento 34 rispetto allo spallamento 40, collegato a sua volta rigidamente alla struttura 20 del sottocarro.

Una volta resa solidale l'estremità 40 del pistone 41 con la struttura scatolata 20, con l'iniezione di grasso nella camera 38 si ottiene l'allungamento del sistema telescopico 41/32, con traslazione omogenea verso sinistra dei due spallamenti 33/34, della molla 36 tra essi interposta, del cilindro 32 con lo stelo 31, e quindi anche della struttura 8 portante la ruota folle 3, spinta dallo spallamento 33.

Questa estensione verso sinistra avviene liberamente fino a che la ruota folle 3 non perviene in contatto con il cingolo 1, appoggiandosi contro di esso e tendendolo. In tale condizione, ogni ulteriore movimento verso sinistra della ruota 3 viene impedito dalla reazione del cingolo 1 - sostanzialmente inestensibile - ed impedendo all'intero sistema ulteriori allungamenti. La reazione sviluppata dal cingolo contro la ruota folle 3 è pari al doppio del valore della tensione indotta sul cingolo stesso e costituisce lo



sforzo assiale di compressione applicato al sistema tendicingolo, che a sua volta lo trasferisce sull'appoggio realizzato sulla struttura 20 per sostenere l'estremità 40 del pistone 41.

Il dispositivo tendicingolo si trova pertanto compresso e compresso tra detto appoggio e il cingolo 1, avvolto sulla ruota folle 3 secondo un angolo di avvolgimento tra  $90^\circ$  e  $180^\circ$ . Scegliendo il valore della pressione nella camera 38 con iniezione di grasso nella camera 38, si impone al cingolo 1 un valore di tensione di taratura a discrezione - normalmente di poco inferiore al "precarico" - registrabile con facilità a seconda delle condizioni di impiego.

In caso di sovratensioni accidentali del cingolo 1, per l'ingresso di corpi estranei all'interno della cingolatura della macchina in lavoro, si determina l'arretramento elastico della struttura 8 con incremento temporaneo del carico sulla molla 36 in seguito all'arretramento dello spallamento 33. Il sistema ritorna spontaneamente alla configurazione iniziale sotto la spinta della molla 36, una volta scomparsa la causa di sovratensione del cingolo.

Ancora, la rimozione del grasso dalla camera 38 consente la riduzione della lunghezza complessiva del sistema al valore sufficiente per l'installazione e

la rimozione del cingolo. La progressiva iniezione di grasso consente il recupero dei giochi e delle usure che determinano il progressivo allungamento del cingolo. Risulta pertanto evidente come il dispositivo secondo l'invenzione illustrato esemplificativamente nella figura 3 sia in grado di svolgere non solo le funzioni richieste in genere ai dispositivi tendicingolo, ma anche quella di limitare e mantenere costante la distanza tra la ruota folle 3 e i primi rulli portanti di appoggio.

La struttura del dispositivo di figura 3 può venire realizzata anche ponendo separati, in serie sullo stesso asse oppure su assi paralleli, il gruppo della molla 36 e il cilindro tenditore a grasso.

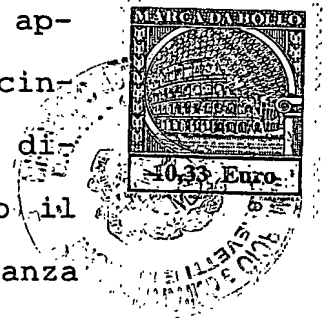
Il dispositivo secondo l'invenzione consente di soddisfare le funzioni richieste al tendicingolo di un veicolo cingolato che sono descritte più sopra.

Detto dispositivo abbandona l'architettura tradizionale del sottocarro dei mezzi cingolati dove tutti gli organi di sostegno ed appoggio sul terreno, cioè i rulli portanti 2, sono installati in posizione fissa e non modificabile sul corpo carrello, e dove solo la ruota folle 3, normalmente in posizione anteriore, può effettuare movimenti controllati, in senso assiale rispetto al corpo carrello, in avanti o all'indie-

tro. Secondo l'invenzione, almeno il primo rullo portante 22 non è installato sul corpo carrello, ma appartiene alla parte mobile del dispositivo tendicingolo ed è solidale con la ruota folle 3, ad una distanza minima e prefissata da essa. In tal modo il primo o i primi rulli portanti 22, seguono a distanza costante la ruota folle 3 in tutti i movimenti che essa fa durante l'esercizio del mezzo, qualunque sia la causa che li determina.

Il dispositivo secondo l'invenzione garantisce una risposta elastica sufficientemente pronta e proporzionata alle esigenze imposte dalla dinamica del mezzo cingolato. Il risultato e le funzioni perseguite si ottengono semplicemente ed economicamente facendo ricorso ad un dispositivo tendicingolo con la caratteristica di incorporare al suo interno almeno il primo dei rulli portanti 22, reso solidale con la ruota folle 3, in modo che la distanza reciproca non vari durante la vita operativa del mezzo.

Il rullo o i rulli portanti 22 resi solidali con la parte mobile del dispositivo tendicingolo possono essere, come già esposto, singoli ed individualmente fissati in modo rigido al corpo carrello, oppure essere sono installati in coppia, ravvicinati tra loro, su opportuni elementi rigidi di sostegno, che a loro



volta vengono poi installati sul corpo carrello, con la disposizione "a carrelli flottanti" già descritta. La presente invenzione può quindi trovare realizzazione anche rendendo solidali tra loro la ruota folle 3 ed il primo dei "carrelli flottanti", in quanto detto carrello flottante costituisce il primo degli "elementi portanti" inclusi nella cingolatura.

Nel dispositivo secondo l'invenzione anche la ruota folle 3 può essere utilizzata come elemento portante ausiliario nei confronti del peso della macchina nelle situazioni di terreno accidentato, con ostacoli localizzati o variazioni brusche di pendenza.

Anche in questa condizione, è immediatamente evidente il vantaggio di inserire, alla distanza minima dalla ruota folle 3 e mantenendola comunque costante, un elemento portante quale il primo rullo portante 22 o il primo carrello flottante, in modo da porre la cingolatura nelle migliori condizioni di impiego: sia la ruota folle 3 che trova subito l'appoggio del rullo portante 22, sia il cingolo che ha un tratto non appoggiato di lunghezza minima e che non assume una concavità significativa verso l'esterno nelle condizioni di maggiore sollecitazione.

In termini di prestazioni i vantaggi derivanti dalla presente invenzione sono connessi alla migliore con-

dizione di impiego del cingolo e alla sua maggiore durata. Questo si traduce in un miglioramento del fattore di esercizio dell'intera macchina, in quanto gli inconvenienti alla cingolatura sono tra le cause più frequenti di fuori servizio.

Come già detto, le voci di costo di esercizio delle macchine cingolate relative alla cingolatura sono notevoli e dell'ordine di grandezza del consumo di carburante e il costo dell'operatore. Il prolungamento della vita utile del cingolo influisce direttamente sulla competitività dell'intero mezzo cingolato.

Ing. Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.

## RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo tendicingolo per veicoli cingolati, comprendente un sottocarro o corpo carrello costituito da una struttura (20) che comprende gli elementi (21) per portare i rulli inferiori portanti (2), nonché le ruote folli di rinvio ed eventualmente anche la ruota motrice, nella quale struttura (20) viene alloggiato un sistema di guide (25) per lo scorrimento assiale controllato del dispositivo tendicingolo (5) portato da una struttura (8) dotata di riscontri (26) con le guide (25) e portante la ruota folle (3) per modificare l'interasse le ruote anteriore e posteriore del corpo carrello, caratterizzato dal fatto che la struttura mobile (8) porta anche almeno un rullo portante mobile (22), in grado di seguire il moto longitudinale della ruota folle (3), rimanendo sempre alla stessa distanza da essa in qualsiasi condizione operativa e con qualsiasi escursione del dispositivo tendicingolo.

2. Dispositivo tendicingolo per veicoli cingolati secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che la struttura mobile (8) porta due o più rulli portanti mobili (22).

3. Dispositivo tendicingolo per veicoli cingolati secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal

fatto che la struttura mobile (8) porta due rulli portanti mobili (22) con disposizione a carrello flottante.

4. Dispositivo tendicingolo per veicoli cingolati secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che la ruota folle (3) è installata sul corpo carrello in posizione anteriore.

5. Dispositivo tendicingolo per veicoli cingolati secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che i rulli portanti mobili hanno uguale struttura e dimensione dei rulli portanti fissi (2).

6. Dispositivo tendicingolo per veicoli cingolati secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il tendicingolo (5) è azionato con un gruppo tenditore/ammortizzatore (30) comprende una molla elicoidale (36), che lavora in estensione, e una camera (38) riempita con iniezione di lubrificante che funge da fine corsa regolabile e da tenditore della catena (1) del cingolo.

7. Dispositivo tendicingolo per veicoli cingolati secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che il gruppo tenditore/ammortizzatore (30) comprende mezzi di taratura della posizione longitudinale dello spallamento fisso (34) della molla elicoidale (36) rispetto alla struttura (20) del sotto-



carro.

8. Dispositivo tendicingolo per veicoli cingolati secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che il gruppo tenditore/ammortizzatore (30) comprende una guida cilindrica telescopica (31/32) coassiale con la molla elicoidale (36) e con la camera (38) ad iniezione di lubrificante.

9. Dispositivo tendicingolo per veicoli cingolati secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che il gruppo tenditore/ammortizzatore (30) comprende una molla elicoidale (36) e con la camera (38) ad iniezione di lubrificante separati e disposti in serie sullo stesso asse.

10. Dispositivo tendicingolo per veicoli cingolati secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che il gruppo tenditore/ammortizzatore (30) comprende una molla elicoidale (36) e con la camera (38) ad iniezione di lubrificante separati e disposti su assi paralleli.

Ing. Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.

GF/

I MANDATARI  
(firma)

(per sé e per gli altri)

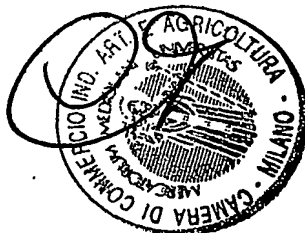




Fig. 1

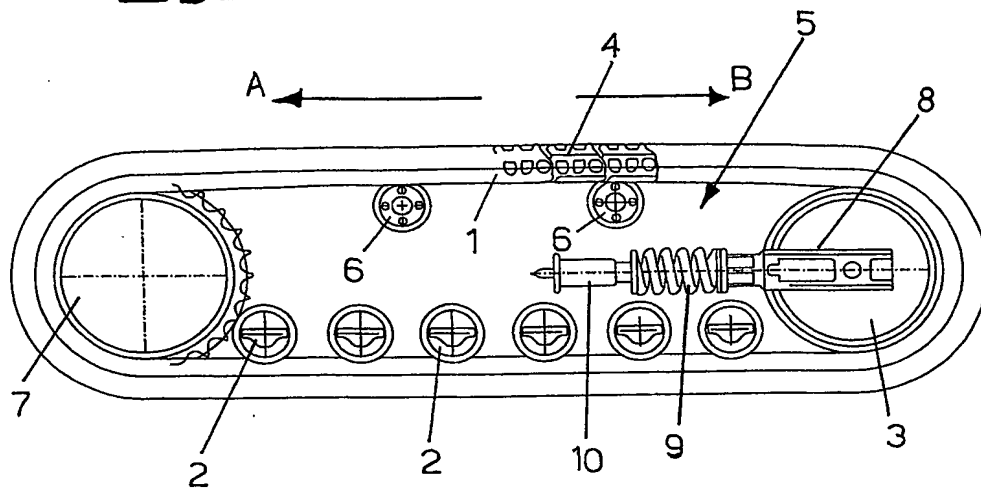
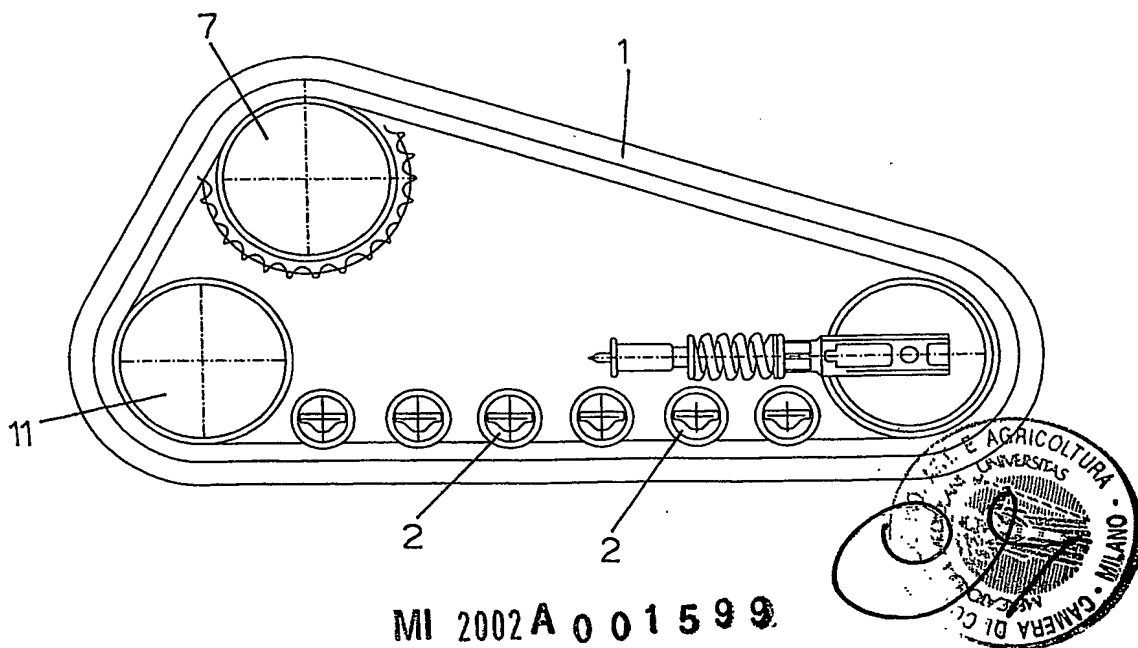


Fig. 1A



MI 2002A 001599

I MANDATARI

(firma)

(per sè e per gli altri)

Fig. 2C

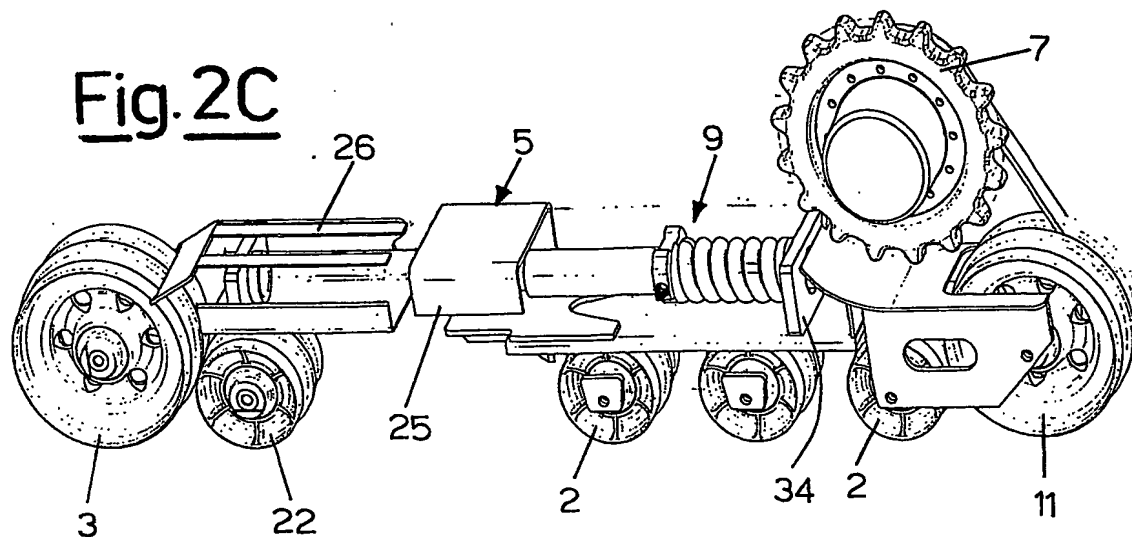


Fig. 2A

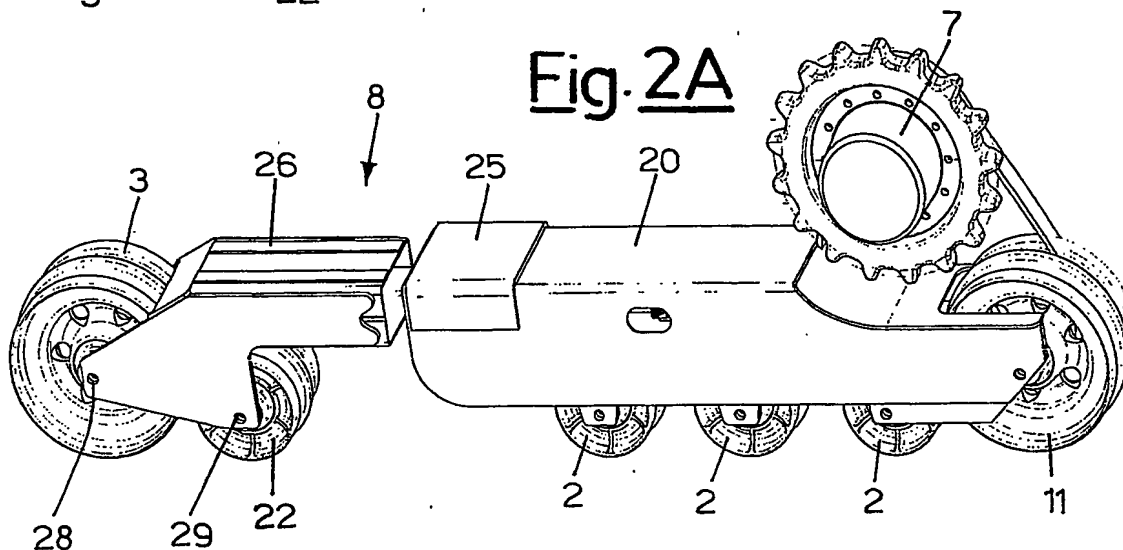
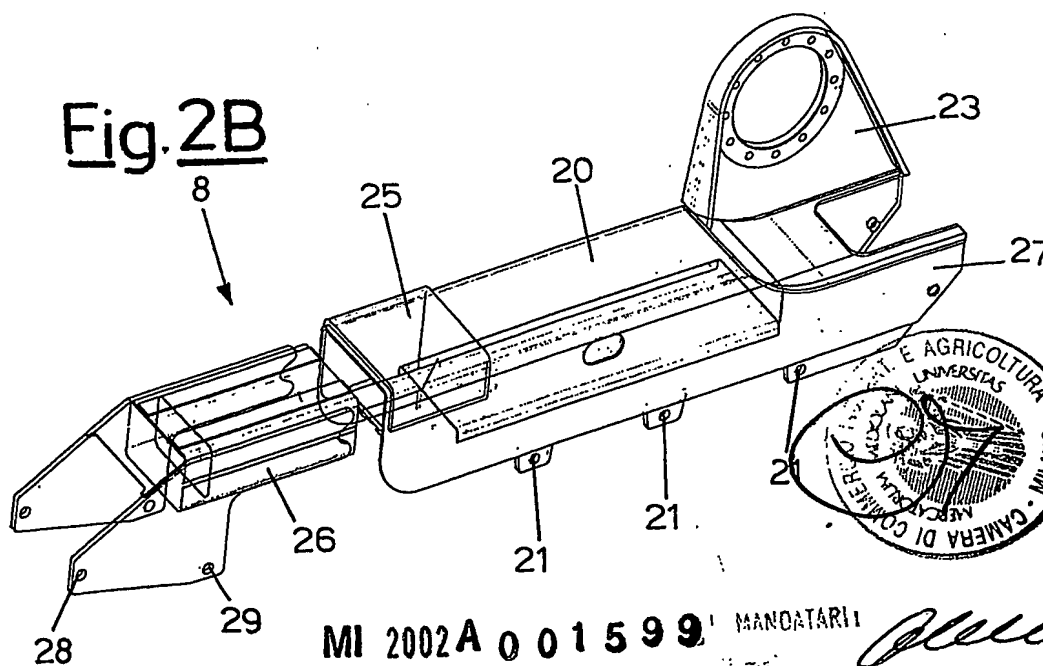


Fig. 2B

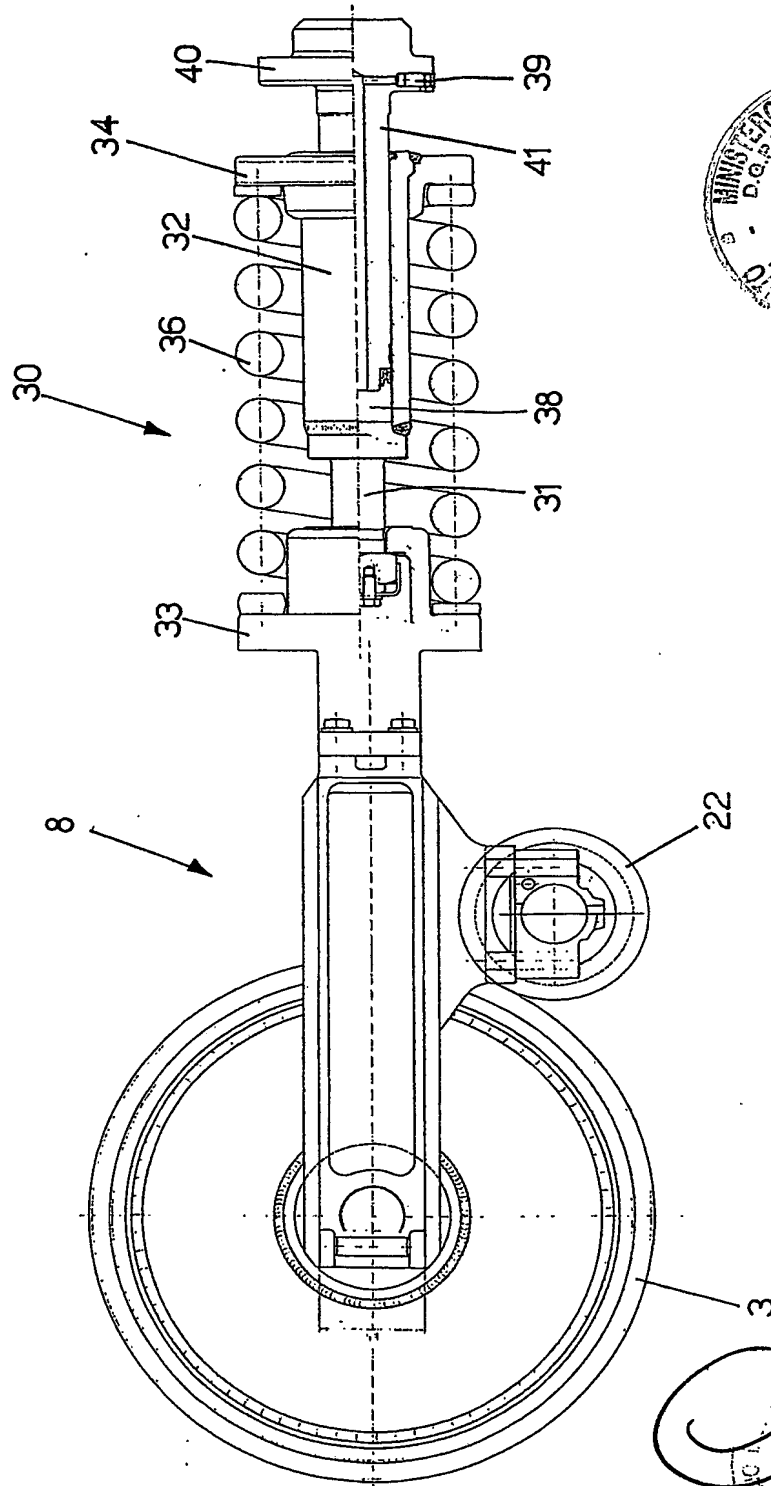


MI 2002A 001599

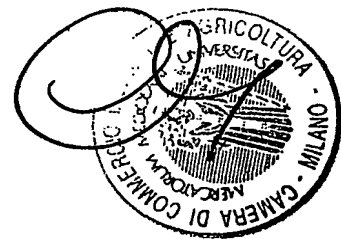
MANDATARI

(per sé e per gli altri)

Fig. 3



MI 2002 A 0 0 1 5 9 9



1991 AG 9 008 001 0000

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**